

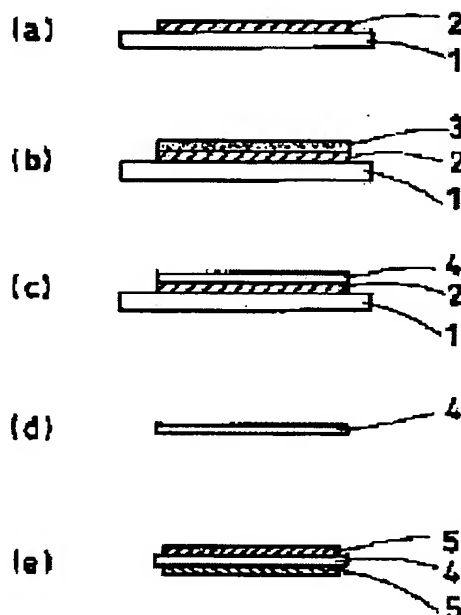
MANUFACTURE OF HIGH-MOLECULAR THIN FILM AND CAPACITOR

Patent number: JP11008153
Publication date: 1999-01-12
Inventor: MAEDA SACHIKO; SAITO TOSHIHARU; KITANO MOTOI; UMEDA JUNICHIRO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: C25D5/56; H01G4/18; H01G4/33; C23C14/14; C25D5/54; H01G4/14; H01G4/33; C23C14/14; (IPC1-7): H01G4/18; C23C14/14; C25D5/56; H01G4/33
- european:
Application number: JP19970156901 19970613
Priority number(s): JP19970156901 19970613

Report a data error here

Abstract of JP11008153

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a capacitor which is lessened in size and enhanced in capacity. **SOLUTION:** A metallized film 2 is formed on a board 1, and then a high-molecular precursor electro-deposit film 3 is formed thereon through an electro-deposition process and thermally treated into a high-molecular thin film 4. Thereafter, the metallized film 2 is dissolved with an acid or alkaline solution to separate and remove the board 1. Metal is evaporated on each side of the high-molecular thin film 4 to form a metal electrode 5. An electro-deposition process is carried out through such a manner that the metallized film 2 formed on the board 1 is made to serve as an anode and dipped into a polymer-containing electro-deposition solution confronting a cathode, and a voltage is applied between the anode and cathode to form the electro-deposition film 3 on the metallized film 2. In the above electro-deposition process, high-molecular precursor contained in a polymer-containing electro-deposition solution is made to migrate electrically, so that the high-molecular thin film high in density and uniform in thickness is obtained, and a capacitor of various type such as laminated-type, rolled-type, or the like can be lessened in size and enhanced in capacity by the use of a film where the metal electrode 5 is formed on each side of the high-molecular thin film 4.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-8153

(43)公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 1 G 4/18

H 0 1 G 4/24

3 3 1 A

C 2 3 C 14/14

C 2 3 C 14/14

B

C 2 5 D 5/56

C 2 5 D 5/56

Z

H 0 1 G 4/33

H 0 1 G 4/06

1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-156901

(22)出願日

平成9年(1997) 6月13日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 前田 幸子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 斎藤 俊晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 北野 基

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮井 暎夫

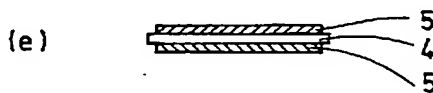
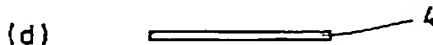
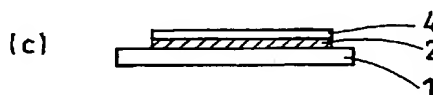
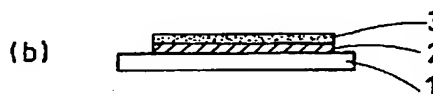
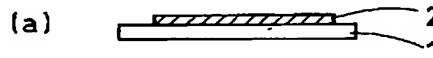
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高分子薄膜の製造方法とコンデンサの製造方法

(57)【要約】

【課題】 小型高容量化のコンデンサを実現する。

【解決手段】 基板1に金属蒸着膜2を形成した後、電着工程で金属蒸着膜2上に高分子前駆体の電着膜3を形成し、この電着膜3に熱処理を施して高分子薄膜4とする。その後、酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜2を溶解して基板1を剥離、除去する。そして、高分子薄膜4の両面に金属蒸着して金属電極5を形成する。電着工程は、基板1に形成した金属蒸着膜2を陽極とし、陽極の金属蒸着膜2を陰極と対面させてポリマ含有電着用溶液中に浸漬し、電圧を印加して金属蒸着膜2上に電着膜3を形成する。この電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜4が得られ、高分子薄膜4の両面に金属電極5を形成したフィルムを用いて、積層型、巻回型等さまざまな形状のコンデンサの小型高容量化を実現できる。



1 基板
2 金属蒸着膜
3 電着膜
4 高分子薄膜
5 金属電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程

と、
前記金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中または前記ポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、前記陽極を陰極と対面させて配置し、前記陽極および陰極間に電圧を印加して前記陽極の前記金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、
前記電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、
酸またはアルカリ溶液により前記金属蒸着膜を溶解して前記基板を剥離し前記高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程とを含むことを特徴とする高分子薄膜の製造方法。

【請求項 2】 基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程

と、
前記金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中または前記ポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、前記陽極を陰極と対面させて配置し、前記陽極および陰極間に電圧を印加して前記陽極の前記金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、
前記電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、
酸またはアルカリ溶液により前記金属蒸着膜を溶解して前記基板を剥離し前記高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程と、
単体として取り出した前記高分子薄膜の両面に金属蒸着して金属電極を形成する電極形成工程とを含むことを特徴とするコンデンサの製造方法。

【請求項 3】 基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程

と、
前記金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中または前記ポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、前記陽極を陰極と対面させて配置し、前記陽極および陰極間に電圧を印加して前記陽極の前記金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、
前記電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、
前記蒸着工程、電着工程および熱処理工程を繰り返すことにより、前記基板上に前記金属蒸着膜と前記高分子薄膜とを交互に積層した積層膜を形成する工程と、
酸またはアルカリ溶液により前記基板と接した金属蒸着膜を溶解して前記基板を剥離する基板除去工程とを含むことを特徴とするコンデンサの製造方法。

【請求項 4】 基板として高分子フィルムを用い、基板除去工程において、前記基板と接した金属蒸着膜を溶解する代わりに、前記高分子フィルムの基板を溶解することを特徴とする請求項 3 記載のコンデンサの製造方法。

【請求項 5】 金属蒸着膜および高分子薄膜の積層膜を形成した後、外装を施し、その後で基板除去工程を行う

ことを特徴とする請求項 3 または 4 記載のコンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高分子薄膜の製造方法とコンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 高分子フィルムコンデンサは、セラミックコンデンサと比較して誘電率が小さく、小型高容量化するには、膜厚を小さくするか面積の拡大が必要である。面積の拡大については、電解コンデンサで電極表面積を拡大する方法が古くから行われてきた。近年、A1 エッチド箔を基板とし、エッチド孔に追従した高分子膜を電着により成形した高分子誘電体による、小型、高容量化等も検討されている。また、 $1\mu\text{m}$ 以下の膜厚のフィルムでは一般に加工時の取扱いが困難となるため、積層高分子フィルムコンデンサについては、基板を付着した状態でコンデンサを形成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 厚い基板を使用するコンデンサ、例えば A1 エッチド箔を基板としてエッチド孔に追従した高分子膜を誘電体として用いたコンデンサでは、高分子膜の薄膜化が進んだ時、体積の縮小化は A1 エッチド箔の厚みに抑制されることとなり、高分子膜の薄膜化による体積の縮小効果が小さくなる。また、エッチド孔内を用いて対極を設けるため、金属電極化することが難しく、直列抵抗値の十分でないことも多い。

【0004】 また、積層高分子フィルムコンデンサについても、高分子膜の薄膜化が進んでも、体積の縮小化に基板の厚みが大きく影響するため、高分子膜の薄膜化による体積の縮小効果は小さくなる。本発明の目的は、小型高容量化のコンデンサを実現できる高分子薄膜の製造方法およびコンデンサの製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の高分子薄膜の製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜を溶解して基板を剥離し高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程とを含むことを特徴とする。

【0006】 この製造方法によれば、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜が得られ、この高分子薄膜を用いることにより小型高容量化のコンデ

ンサを実現できる。請求項 2 記載のコンデンサの製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜を溶解して基板を剥離し高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程と、単体として取り出した高分子薄膜の両面に金属蒸着して金属電極を形成する電極形成工程とを含むことを特徴とする。

【0007】この製造方法によれば、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜が得られ、この高分子薄膜の両面に金属蒸着して金属電極を形成したフィルムを用いて、積層型、巻回型等さまざまな形状のコンデンサの小型高容量化を実現できる。

【0008】請求項 3 記載のコンデンサの製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、蒸着工程、電着工程および熱処理工程を繰り返すことにより、基板上に金属蒸着膜と高分子薄膜とを交互に積層した積層膜を形成する工程と、酸またはアルカリ溶液により基板と接した金属蒸着膜を溶解して基板を剥離する基板除去工程とを含むことを特徴とする。

【0009】この製造方法によれば、金属蒸着膜を電極とし、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜を誘電体とした積層高分子フィルムコンデンサを製造でき、積層膜を形成するまでは基板を除去しないで、取扱い易い厚さとなる積層膜の形成後に基板を除去するため、製造時に取扱い易く、また、基板の除去、および金属蒸着膜と高分子薄膜の積層構造により小型高容量化を実現することができる。

【0010】請求項 4 記載のコンデンサの製造方法は、請求項 3 記載のコンデンサの製造方法において、基板として高分子フィルムを用い、基板除去工程において、基板と接した金属蒸着膜を溶解する代わりに、高分子フィルムの基板を溶解することを特徴とする。この製造方法によれば、基板と接した金属蒸着膜が溶解せずに残るといふ他は、請求項 3 記載のコンデンサの製造方法と同等の作用効果が得られる。

【0011】請求項 5 記載のコンデンサの製造方法は、請求項 3 または 4 記載のコンデンサの製造方法において、金属蒸着膜および高分子薄膜の積層膜を形成した

後、外装を施し、その後で基板除去工程を行うことを特徴とする。このように、外装を施した後、基板除去工程を行うことにより、基板除去工程において使用する金属蒸着膜を溶解するための酸またはアルカリ溶液や、高分子フィルムの基板を溶解するための溶剤が、積層膜に与える影響を防止できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施の形態〕まず、本発明の第 1 の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を図面を参照しながら説明する。図 1 は第 1 の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を示す工程断面図である。図 1 において、1 は金属板、高分子フィルム、ガラス板等からなる電着工程において保持可能な基板、2 は酸またはアルカリ溶液により溶解する Zn, Al, Cu 等の金属を蒸着して形成した金属蒸着膜、3 は高分子前駆体の電着膜、4 は高分子薄膜、5 は金属蒸着膜からなる金属電極である。

【0013】第 1 の実施の形態における製造方法は、図 1 (a) に示すように基板 1 に金属蒸着膜 2 を形成する蒸着工程と、図 1 (b) に示すように金属蒸着膜 2 上に高分子前駆体の電着膜 3 を形成する電着工程と、図 1 (c) に示すように電着膜 3 に熱処理を施して高分子薄膜 4 にする熱処理工程と、図 1 (d) に示すように酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜 2 を溶解して基板 1 を剥離し高分子薄膜 4 を単体として取り出す基板除去工程と、図 1 (e) に示すように単体として取り出した高分子薄膜 4 の両面に金属蒸着して金属電極 5 を形成する電極形成工程とからなる。

【0014】図 2 は第 1 の実施の形態における電着工程を説明するための図であり、6 はステンレス, Al, Pt 等の導電材からなる陰極、7 はポリマ含有電着用溶液である。この電着工程は、基板 1 に形成した金属蒸着膜 2 を陽極とし、この陽極の金属蒸着膜 2 を陰極 6 と対面させてポリマ含有電着用溶液 7 中に浸漬し、金属蒸着膜 2 および陰極 6 間に電圧を印加して金属蒸着膜 2 上に電着膜 3 (図 1 参照) を形成するようにしている。なお、ここでは基板 1 に導電性の金属板を用い、基板 1 と陰極 6 間に直流電源を接続している。

【0015】この第 1 の実施の形態によれば、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液 7 中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜 4 が得られ、この高分子薄膜 4 の両面に金属蒸着して金属電極 5 を形成したフィルムを用いて、積層型、巻回型等さまざまな形状のコンデンサの小型高容量化を実現できる。また、低抵抗である金属蒸着膜を電極にすることにより低インピーダンス化を達成できる。

【0016】〔第 2 の実施の形態〕つぎに、本発明の第 2 の実施の形態におけるコンデンサの製造方法について説明する。この第 2 の実施の形態では、電着工程のみが第 1 の実施の形態と異なり、その他の工程は第 1 の実施

10

20

30

40

50

の形態と同様であるため、ここでは、電着工程についてのみ説明する。

【0017】図3は第2の実施の形態における電着工程を説明するための図であり、8はポリマ含有電着用溶液を噴霧した噴霧粒子である。この電着工程は、基板1に形成した金属蒸着膜2を陽極とし、この陽極の金属蒸着膜2を陰極6と対面させてポリマ含有電着用溶液の噴霧粒子8の雰囲気中に配置し、金属蒸着膜2および陰極6間に電圧を印加して金属蒸着膜2上に電着膜3（図1参照）を形成するようにしている。なお、ここでは基板1に導電性の金属板を用い、基板1と陰極6間に直流電源を接続している。

【0018】この第2の実施の形態によれば、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜4（図1参照）が得られ、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。なお、第1および第2の実施の形態において、図1（a）～（d）までの工程を、高分子薄膜の製造方法とすれば、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜4が得られ、この高分子薄膜4を用いることにより小型高容量化のコンデンサを実現することができる。

【0019】〔第3の実施の形態〕つぎに、本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサの製造方法について説明する。図4は第3の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を示す工程断面図である。図4において、11は基板、12、14は金属蒸着膜、13、15は高分子薄膜、16は集電電極、17はリード線、18は外装部分である。

【0020】この第3の実施の形態は、積層高分子フィルムコンデンサを製造方法を示し、まず、図4（a）に示すように基板11上に金属蒸着膜12を形成する。ここでは、基板11として高分子フィルムを用いている。つぎに、前述の図2または図3と同様の電着工程を行った後、熱処理を施して高分子薄膜13を形成する（図4（b））。このとき、電着工程において、高分子前駆体の電着膜を、金属蒸着膜12の端部Mを残して形成しておく。

【0021】つぎに、図4（a）、（b）と同様にし、高分子薄膜13上に金属蒸着膜14を形成し（図4（c））、その上に高分子薄膜15を形成する（図4（d））。このとき、高分子薄膜15を形成しない金属蒸着膜14の端部Mは、図4（b）と反対側にしておく。つぎに、金属溶射によって集電電極16を形成してリード線17を取り付けた後、樹脂等で外装部分18を形成する（図4（e））。

【0022】その後、基板11の除去を行うが、ここでは高分子フィルムからなる基板11を高分子フィルムを溶解する溶剤に浸漬することにより、基板11を溶解して除去する（図4（f））。この第3の実施の形態によ

れば、金属蒸着膜12、14を電極とし、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜13、15を誘電体とした積層高分子フィルムコンデンサを製造でき、金属蒸着膜12、14および高分子薄膜13、15を交互に積層した積層膜を形成するまでは基板11を除去しないで、取扱い易い厚さとなる積層膜の形成後に基板11を除去するため、製造時に取扱い易く、また、基板11の除去、および金属蒸着膜12、14と高分子薄膜13、15の積層構造により小型高容量化を実現することができる。なお、金属蒸着膜および高分子薄膜の積層数が限定されないことは言うまでもない。また、低抵抗である金属蒸着膜を電極にすることにより低インピーダンス化を達成できる。

【0023】また、この実施の形態では、外装部分18を形成した後、基板11の除去を行うことにより、高分子フィルムの基板11を溶解するための溶剤が、積層膜に与える影響を防止できる。なお、図4の説明では、基板11として高分子フィルムを用い、最後に基板11を溶解して除去したが、基板11としては他に金属板、ガラス板等、電着工程において保持可能なものであればよい。

【0024】また、基板11を溶解する代わりに、金属蒸着膜を酸またはアルカリ溶液により溶解するZn、Al、Cu等の金属で形成し、酸またはアルカリ溶液に浸漬し、基板と接した金属蒸着膜を溶解して基板を剥離するようにしてもよい。この場合、例えば、図5（a）に示すように、基板11と接した第一層目の金属蒸着膜12aの上の高分子薄膜13aについては、図4のMに示すような非形成部を設けずに、金属蒸着膜12aの上面全面に形成しておき、集電電極16は第一層目の金属蒸着膜12aに接続せずに、第二層目以上の金属蒸着膜12、14に接続する。そして、外装部分18は、第一層目の金属蒸着膜12aの端部が露出するように、高分子薄膜13aと密着させて高分子薄膜13aから上部に形成しておく。この状態で、酸またはアルカリ溶液に浸漬すると、第一層目の金属蒸着膜12aが溶解し、基板11が剥離される（図5（b））。さらに、図示しないが最後に底部の外装部分を形成する。なお、酸またはアルカリ溶液に浸漬する前に、第一層目の金属蒸着膜12aの端部がより露出するように金属蒸着膜12aの端部における高分子薄膜13aをカットしてもよい。このように、外装部分18を形成した後、基板11を剥離除去しても、酸またはアルカリ溶液が、積層膜に与える影響を防止できる。

【0025】

【実施例】

〔第1の実施例〕この第1の実施例は、図1および図2で示される第1の実施の形態における実施例であり、基板1として1mm厚のAl板を用い、蒸着金属にAlを用いて金属蒸着膜2を形成した。図2の電着工程における陰極6にステンレス板を用い、ポリマ含有電着用溶液

7にポリアミック酸溶液を用い、このポリアミック酸溶液に、A1の金属蒸着膜2を形成したA1板およびステンレス板を浸漬し、A1を陽極、ステンレスを陰極とし、20Vの直流電圧を10分間印加して電着膜3を形成した。その後、陽極を250℃で熱処理し、ポリイミド膜（高分子薄膜4）とした。それを、5%の塩酸溶液に30分浸漬して金属蒸着膜2を溶解し、基板1を剥離、除去した。そして、ポリイミド膜の両面にA1を蒸着して金属電極5とし、コンデンサとした。

【0026】〔第2の実施例〕この第2の実施例は、図1および図3で示される第2の実施の形態における実施例であり、電着工程が、図3で示されるように、A1の金属蒸着膜2を形成したA1板（基板1）および陰極6のステンレス板を、ポリアミック酸溶液を噴霧した雰囲気中に配置して行う他は、第1の実施例と同様にした。

【0027】〔第3の実施例〕この第3の実施例は、第1の実施の形態における実施例であり、基板1として2μm厚のポリエチレンテレフタレートフィルムを用いる他は、第1の実施例と同様にした。

〔第4の実施例〕この第4の実施例は、図5で示される第3の実施の形態における実施例であり、第1の実施例と同様、基板11として1mm厚のA1板を用い、蒸着金属にA1を用いて金属蒸着膜を形成し、図2の電着工程を行い、このとき陰極にステンレス板を用い、ポリマ含有電着用溶液にポリアミック酸溶液を用い、このポリアミック酸溶液に、A1の金属蒸着膜を形成したA1板およびステンレス板を浸漬し、A1を陽極、ステンレスを陰極とし、20Vの直流電圧を10分間印加して電着膜を形成し、陽極を250℃で熱処理し、電着膜をポリイミド膜（高分子薄膜）とした。この金属蒸着膜およびポリイミド膜の形成を100回繰り返した。その後、第二層目以上の金属蒸着膜が接続されるように集電電極およびリード線を形成した後、第一層目の金属蒸着膜のす

ぐ上のポリイミド膜に密着しそのポリイミド膜から上部の外装部分を形成した。その後、第一層目の金属蒸着膜のポリイミド膜に覆われた端部をカットして第一層目の金属蒸着膜の端部を露出させ、これを、10%酢酸水溶液に20分浸漬し、第一層目の金属蒸着膜を溶解して基板を剥離した。最後に、底部の外装部分を形成した。

【0028】〔第5の実施例〕この第5の実施例は、電着工程におけるポリマ含有電着用溶液にアクリル系電着水性塗料を用い、陽極の熱処理温度を175℃とした他は、第4の実施例と同様にした。

〔第6の実施例〕この第6の実施例は、電着工程を、図3のように、アクリル系電着水性塗料を噴霧した雰囲気中に陽極および陰極を配置して行うようにした他は、第5の実施例と同様にした。

【0029】さらに、以下の方法で比較例を行った。

〔第1の比較例〕第1の比較例では、基板の剥離に用いる塩酸溶液を50%水溶液とした他は、第1の実施例と同様の方法で実施した。

〔第2の比較例〕第2の比較例では、電着工程における印加電圧を5Vとした他は、第1の実施例と同様の方法で実施した。

【0030】〔第3の比較例〕第3の比較例では、電着工程における印加電圧を5Vとした他は、第2の実施例と同様の方法で実施した。

〔第4の比較例〕第4の比較例では、基板として2μm厚のポリカーボネイトフィルムを用いた他は、第1の実施例と同様の方法で実施した。

【0031】以上の実施例および比較例によって製造したコンデンサについて、その静電容量および容積を測定した結果を表1に示す。なお、静電容量は、100Hzでの測定値である。

【0032】

【表1】

	静電容量 (μF)	体積 [$1\text{cm}^2 \times h$]	破壊電圧 (V)
		h (μm)	
第1の実施例	0.015	0.4	10以上
第2の実施例	0.020	0.35	10以上
第3の実施例	0.014	0.41	10以上
第4の実施例	1.5	30	10以上
第5の実施例	0.8	40	10以上
第6の実施例	1.8	25	10以上
第1の比較例	測定不能	——	1未満
第2の比較例	0.06	0.25	1
第3の比較例	測定不能	——	1未満
第4の比較例	測定不能	——	1未満

【0033】表1において、第1の実施例と第2の実施例とを比較すれば、図2に示す電着工程を用いた第1の実施例よりも、図3に示す電着工程を用いた第2の実施例の方が、コンデンサの静電容量が大きく、体積が小さくなり、小型高容量化を図る上で有利であることがわかる。これは、第5の実施例と第6の実施例を比較しても、同様である。

【0034】また、第1の実施例と第3の実施例とを比較すれば、基板1として、1mm厚のAl板を用いても、2 μm 厚のポリエチレンテレフタレートフィルムを用いても、基板1は除去されるため、容量および体積はほぼ同じになることがわかる。また、第4の実施例と第5の実施例とを比較すれば、電着工程で用いるポリマ含有電着用溶液は、第4の実施例で用いたポリアミック酸溶液の方が、第5の実施例で用いたアクリル系電着水性塗料よりも、コンデンサの小型高容量化を図る上で有利であることがわかる。

【0035】なお、第1の比較例では、基板を剥離する時の酸濃度が高すぎたため、ポリイミド膜が劣化あるいは溶解した。また、第2の比較例では、電着工程における印加電圧が低いため、ポリイミド膜の膜厚が薄すぎて、耐圧が小さくなってしまった。また、第3の比較例でも、電着工程における印加電圧が低いため、ポリイミド膜の膜厚が薄すぎて、耐圧が小さくなったり、あるいはコンデンサとならなかった。

【0036】また、第4の比較例では、基板として用いたポリカーボネイトフィルムに耐溶剤性がないため、有機溶剤を含む電着用溶液では、部分的に溶解し、金属蒸着膜が剥離して、緻密なポリイミド膜が形成できなかった。したがって、基板材としては、電着用溶液に耐性のあるものを用いる必要がある。

【0037】また、電着工程における印加電圧は、形成

する膜厚に比例するため、必要な破壊電圧を有する膜厚を形成できる電着電圧を設定する必要がある。また、基板もしくは金属蒸着膜の溶解剥離に用いる酸またはアルカリ溶液として、濃度が高く溶解が極めて強いものは、他の部分への影響が現れるため、避ける必要がある。

【0038】

【発明の効果】請求項1記載の高分子薄膜の製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜を溶解して基板を剥離し高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程とを含み、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜が得られ、この高分子薄膜を用いることにより小型高容量化のコンデンサを実現できる。

【0039】請求項2記載のコンデンサの製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、酸またはアルカリ溶液により金属蒸着膜を溶解して基板を剥離し高分子薄膜を単体として取り出す基板除去工程と、単体として取り出した高分子薄膜の両面に金属蒸着して金属電極を形成する電極形成工程とを含み、電着工程において、電気的にポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有

電着用溶液を噴霧した雰囲気中の高分子前駆体を泳動させるため、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜が得られ、この高分子薄膜の両面に金属蒸着して金属電極を形成したフィルムを用いて、積層型、巻回型等さまざまな形状のコンデンサの小型高容量化を実現できる。また、金属電極を用いるため低インピーダンス化を達成できる。

【0040】請求項3記載のコンデンサの製造方法は、基板に金属蒸着膜を形成する蒸着工程と、金属蒸着膜を陽極とし、ポリマ含有電着用溶液中またはポリマ含有電着用溶液を噴霧した雰囲気中に、陽極を陰極と対面させて配置し、陽極および陰極間に電圧を印加して陽極の金属蒸着膜上に電着膜を形成する電着工程と、電着膜に熱処理を施して高分子薄膜にする熱処理工程と、蒸着工程、電着工程および熱処理工程を繰り返すことにより、基板上に金属蒸着膜と高分子薄膜とを交互に積層した積層膜を形成する工程と、酸またはアルカリ溶液により基板と接した金属蒸着膜を溶解して基板を剥離する基板除去工程とを含み、金属蒸着膜を電極とし、緻密で均一な膜厚の高分子薄膜を誘電体とした積層高分子フィルムコンデンサを製造でき、積層膜を形成するまでは基板を除去しないで、取扱い易い厚さとなる積層膜の形成後に基板を除去するため、製造時に取扱い易く、また、基板の除去、および金属蒸着膜と高分子薄膜の積層構造により小型高容量化を実現することができる。また、金属蒸着膜を電極に用いるため低インピーダンス化を達成できる。

【0041】請求項4記載のコンデンサの製造方法は、請求項3記載のコンデンサの製造方法において、基板として高分子フィルムを用い、基板除去工程において、基板と接した金属蒸着膜を溶解する代わりに、高分子フィルム

30

*

* 記載のコンデンサの製造方法において、金属蒸着膜および高分子薄膜の積層膜を形成した後、外装を施し、その後で基板除去工程を行うことにより、基板除去工程において使用する金属蒸着膜を溶解するための酸またはアルカリ溶液や、高分子フィルムの基板を溶解するための溶剤が、積層膜に与える影響を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を示す工程断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における電着工程を説明するための図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態における電着工程を説明するための図である。

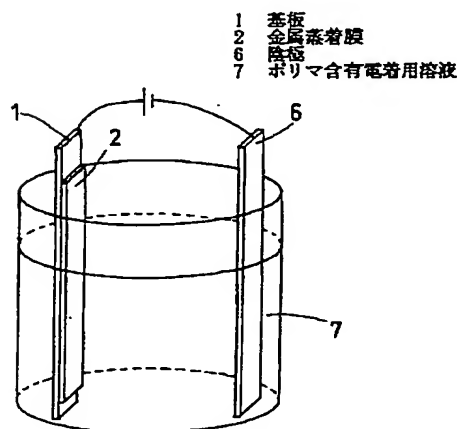
【図4】本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を示す工程断面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサの製造方法を示す工程断面図である。

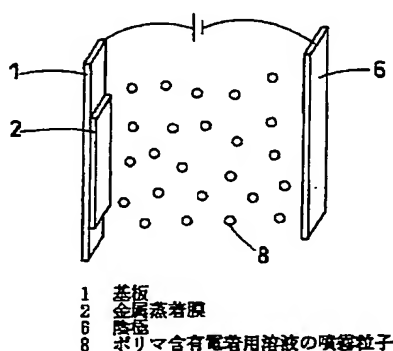
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 金属蒸着膜
- 3 電着膜
- 4 高分子薄膜
- 5 金属電極
- 6 陰極
- 7 ポリマ含有電着用溶液
- 8 ポリマ含有電着用溶液の噴霧粒子
- 11 基板
- 12, 12a, 14 金属蒸着膜
- 13, 13a, 15 高分子薄膜
- 16 集電電極
- 17 リード線
- 18 外装部分

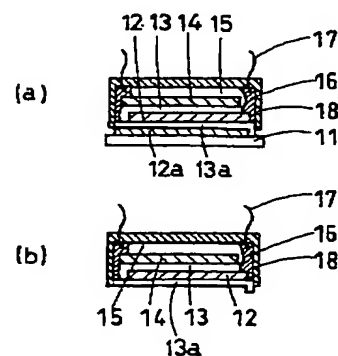
【図2】



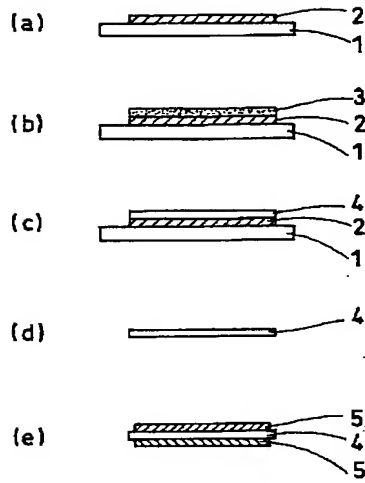
【図3】



【図5】

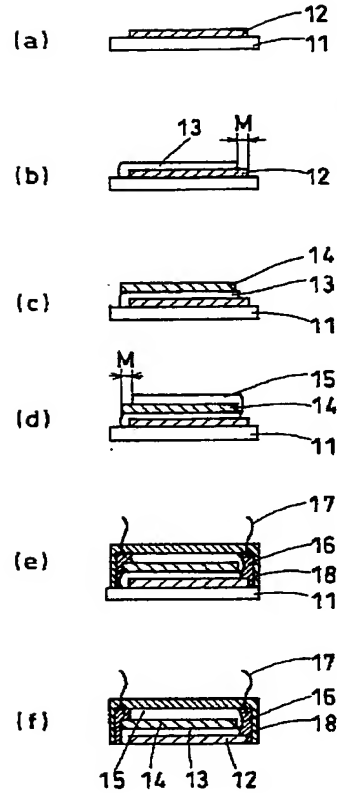


【図1】



1 基板
2 金属蒸着膜
3 電着膜
4 高分子薄膜
5 金属電極

【図4】



11 基板
12 金属蒸着膜
13 電着膜
14 高分子薄膜
15 金属電極
16 リード線
17 外装部分
18

フロントページの続き

(72)発明者 梅田 純一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内